



Valentin WELKER
Mohamed YAGOUB
27/03/2025



Source : SIVOM de la région mulhousienne

Eau pluviale urbaine : la fin du « tout tuyaux »

Pourquoi le tout-tuyaux ?

Voie publique et cours d'eau = réceptacles de la pollution

Epidémies : choléra, peste, coqueluche

« Les gens du Moyen Age [...] craignent par-dessus tout l'eau et l'air "corrompus" qu'ils estiment source de leur malheur. »

(J.-P. Leguay, la Pollution au Moyen Age, Ed. J.-P. Gisserot, 1999)



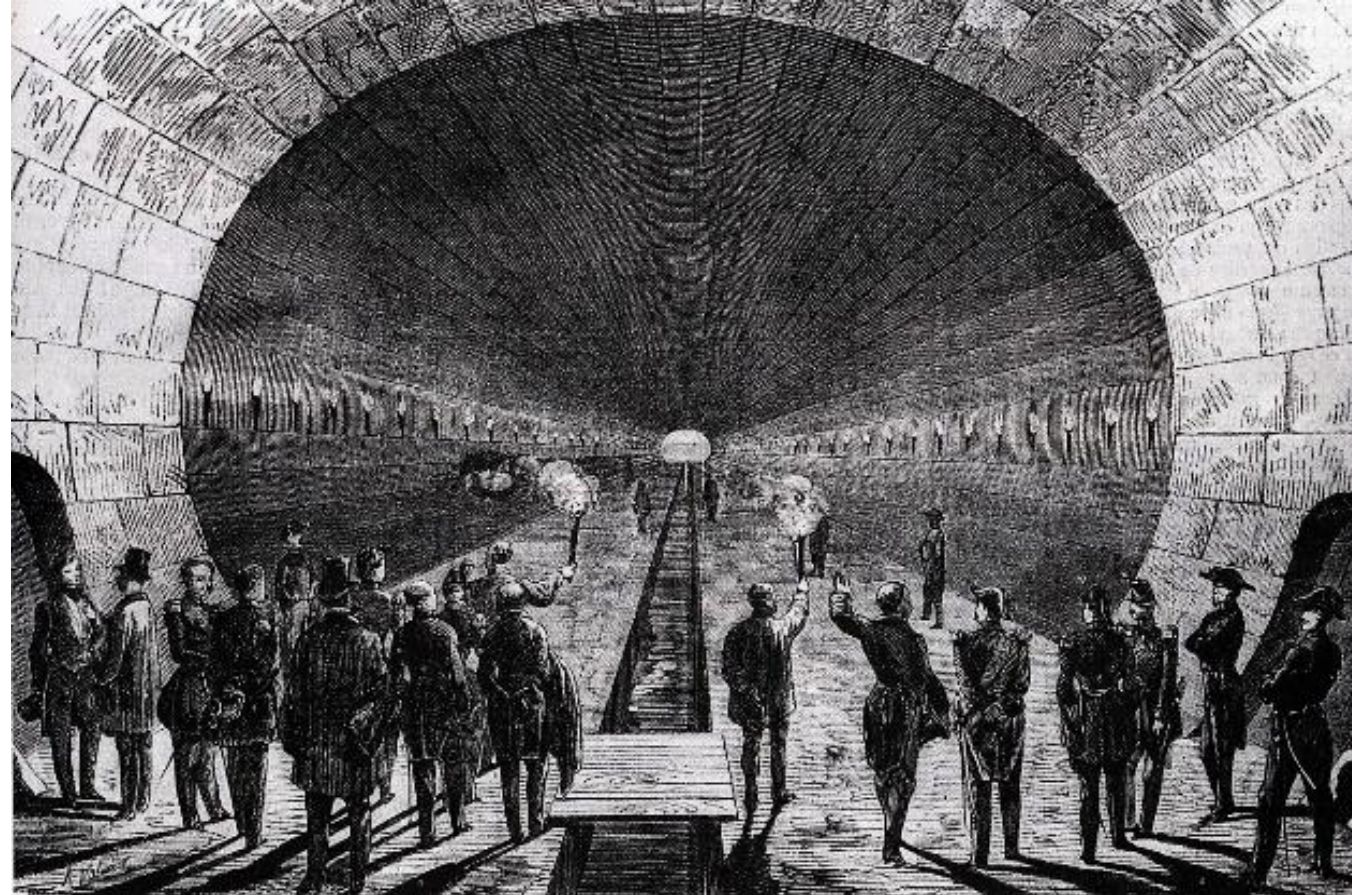
Michel SERRE, Vue du Cours pendant la peste de 1720

Source : Musées de Marseille

Pourquoi le tout-tuyaux ?

Politique hygiéniste du 19ème siècle

- **Préfet HAUSSMANN** : assainit la ville avec ses nouveaux appartements
- **Préfet Eugène POUBELLE** : système bac poubelle et précurseur du tri de déchets
- **Ingénieur BELGRAND** : réseau d'égout souterrain
- **Ingénieurs ALPHAND et BARILLET-DESCHAMPS**: aménagement du Bois de Boulogne et de grands parcs végétalisés



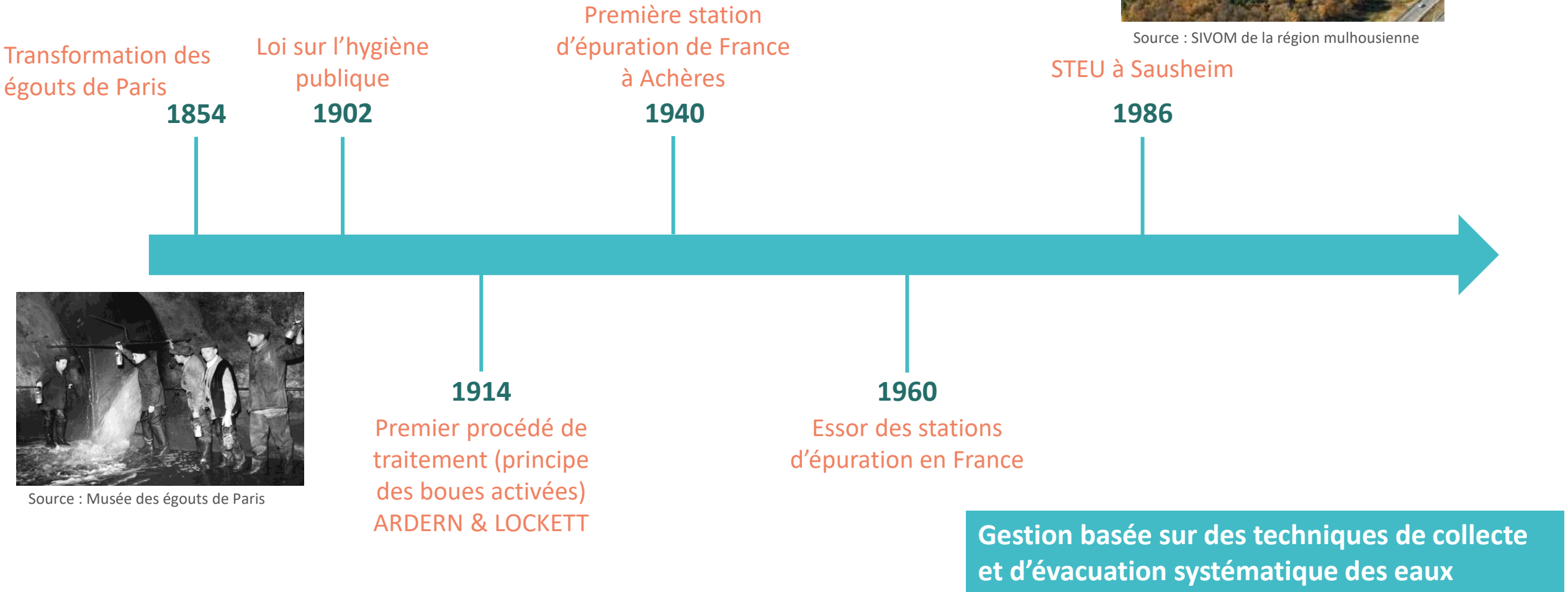
Égout collecteur construit sous le boulevard de Sébastopol à Paris
Gravure du Monde Illustré (1858)

Pourquoi le tout-tuyaux ?



Source : SIVOM de la région mulhousienne

Un héritage qui se perpétue aujourd'hui



Transformation des égouts de Paris

1854

Loi sur l'hygiène publique

1902

Première station d'épuration de France à Achères

1940

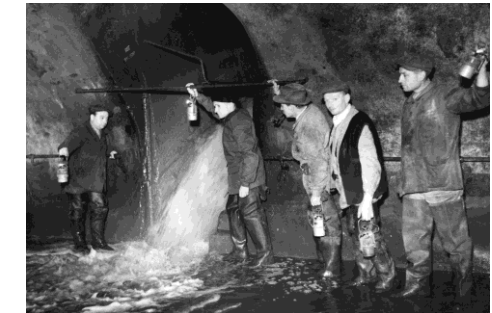
STEU à Sausheim

1986

1914
Premier procédé de traitement (principe des boues activées)
ARDERN & LOCKETT

1960
Essor des stations d'épuration en France

Gestion basée sur des techniques de collecte et d'évacuation systématique des eaux



Source : Musée des égouts de Paris

Constats environnementaux

Le changement climatique en cours



+1,5°C

2024 (par rapport à la
période préindustrielle)

Source : SDES



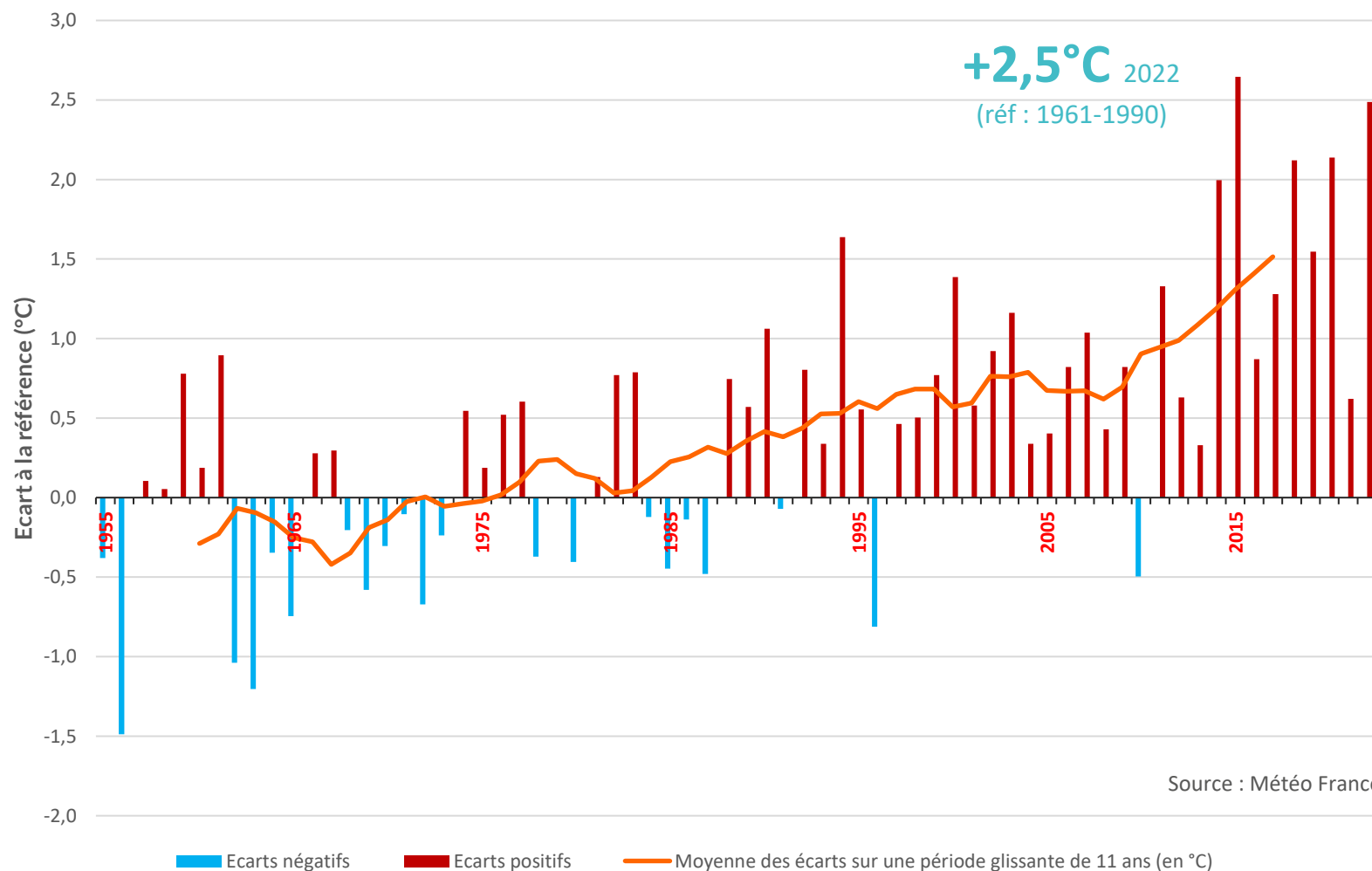
+2,7°C

2022 (réf : 1961-1990)

Source : Météo France

Vers une poursuite du réchauffement
climatique avec une augmentation qui
risque de dépasser +1,5°C au cours de ce
siècle

Evolution de la température moyenne sur la station météo de Mulhouse sur la période 1955-2022 (écart à la référence 1961-1990)

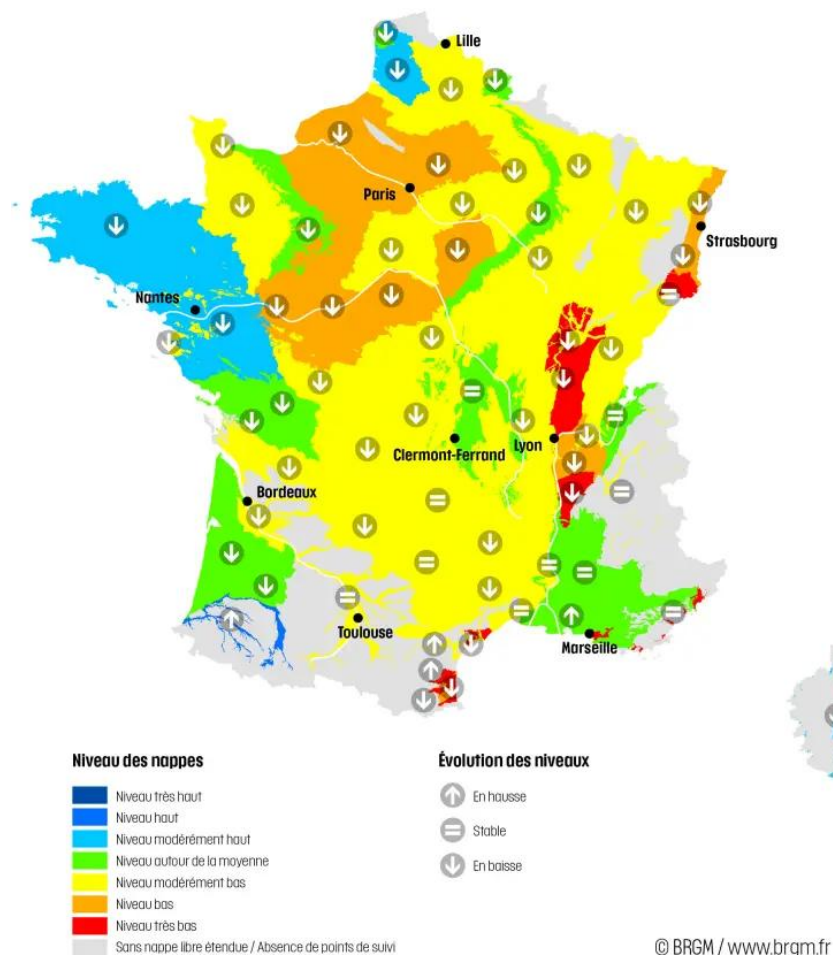


Constats environnementaux

Plus de précipitations remarquables à certaines périodes
(source météo France)

Augmentation des événements climatiques extrêmes :

- Sécheresses
- Canicules
- Fortes précipitations et inondations



Constats environnementaux

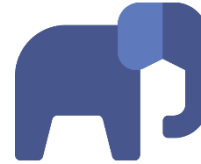
Urbanisation = Ruissellement, consommation et rejet d'eau

- Imperméabilisation des sols
- Perte d'espaces naturels, forestiers ou agricoles (artificialisation)
- Pressions sur les milieux naturels (surexploitation des ressources et pollutions)



+541,31 ha

Surface artificialisée entre 2010 et 2021 sur le territoire de m2A (OCS Grand Est)



68 % des populations de vertébrés ont disparu dans le **monde** entre 1970 et 2016

(Rapport Planète vivante du WWF, Biological Conservation, IPBES)



38 % des chauves souris ont disparu en **France** entre 2006 et 2016 (AFB)



13% des oiseaux inféodés aux espaces agricoles ont disparu dans la **région Grand Est** en 15 ans (Région Grand Est)

Depuis 200 ans, les extinctions d'espèces sont 10 à 100 fois plus rapides que le rythme naturel au niveau mondial

Constats environnementaux

Des conséquences directes :

- Augmentation du risque d'inondation
- Pollution des milieux naturels
- Manque d'eau, baisse du niveau des nappes d'eau souterraines
- Îlots de chaleur urbains
- Santé mentale altérée

Des enjeux importants :



Adaptation au changement climatique



Réduction du ruissellement et de la pollution



Amélioration de la qualité des milieux naturels
et renforcement de la biodiversité en ville

Le tout tuyaux contribue à ces conséquences...et présente des limites techniques



Avenue de Colmar à Mulhouse- Juin 2020



© AEAP

Les limites hydrauliques du tout tuyaux



- Les avaloirs
- Les tabourets siphons
- Les grilles



- Capacité d'absorption limitée – 400 m² sur 1 grille avaloir
- Encrassement (sables de voirie)
- Obturation en surface (feuilles ou déchets)

Les limites hydrauliques du tout tuyaux



- Les tuyaux
- Les conduites
- Le réseau d'assainissement
- Les bassins d'orage
- Les pompes de relevage
- Les stations d'épuration



- Dimensionnement pour une pluie décennale
- Encrassement (sables de voirie, graisses, lingettes...)
- Imperméabilisation en amont

Les limites hydrauliques du tout tuyaux



- L'effet cumulatif
- La concentration des flux
- L'imperméabilisation
- Le drainage

Peuvent avoir des conséquences dévastatrices



Pluie décennale : Un toit de $200 \text{ m}^2 = 8 \text{ m}^3$
= 8 tonnes d'eau en mouvement



Un changement de paradigme nécessaire

Une problématique

Une réponse technique

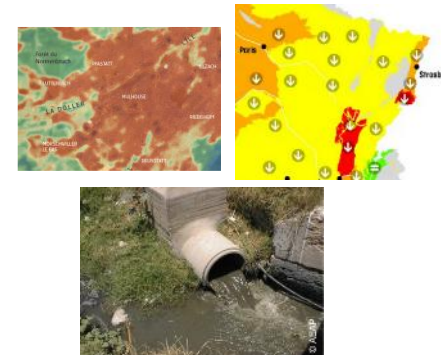
Problématiques :
Hygiène + assainissement



Evacuation des eaux
par « tout-tuyau »



Problématiques :
Environnementales



Gestion vertueuse de l'eau
de pluie



Gestion Durable et Intégrée des Eaux pluviales

- Faire de l'eau de pluie une richesse / une ressource
- Ne pas concentrer l'eau
- Recherche de la multifonctionnalité



Noue d'infiltration, Brunstatt-Didenheim



Arbres de pluie, Pfastatt



Gouttières coupées + Pavés infiltrants + Noues, Mulhouse

AVANT / APRES

L'entrée de ville à Brunstatt-Didenheim

AVANT



Streetview Google 2008

APRES



Dimensionnement pluie centennale

Volume de pluie 100 ans en 4h : $4500 \text{ m}^2 \times 70 \text{ mm} = 315 \text{ m}^3$

Volume disponible dans les espaces verts : $600 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m} = 300 \text{ m}^3$

AVANT / APRES

L'entrée de ville à Brunstatt-Didenheim

AVANT



APRES



AVANT / APRES

Rue des Mineurs à Pfastatt

AVANT

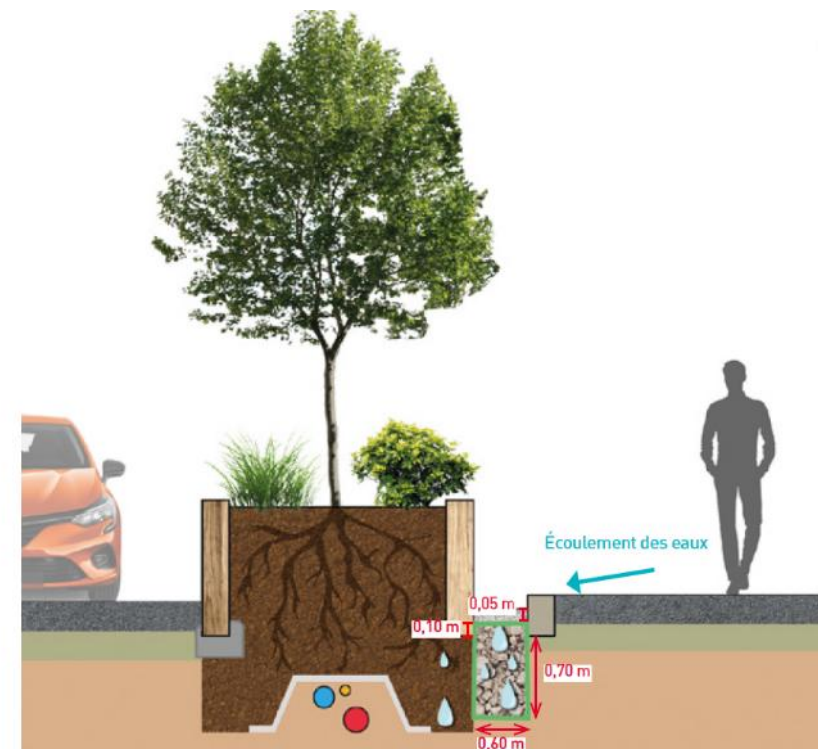
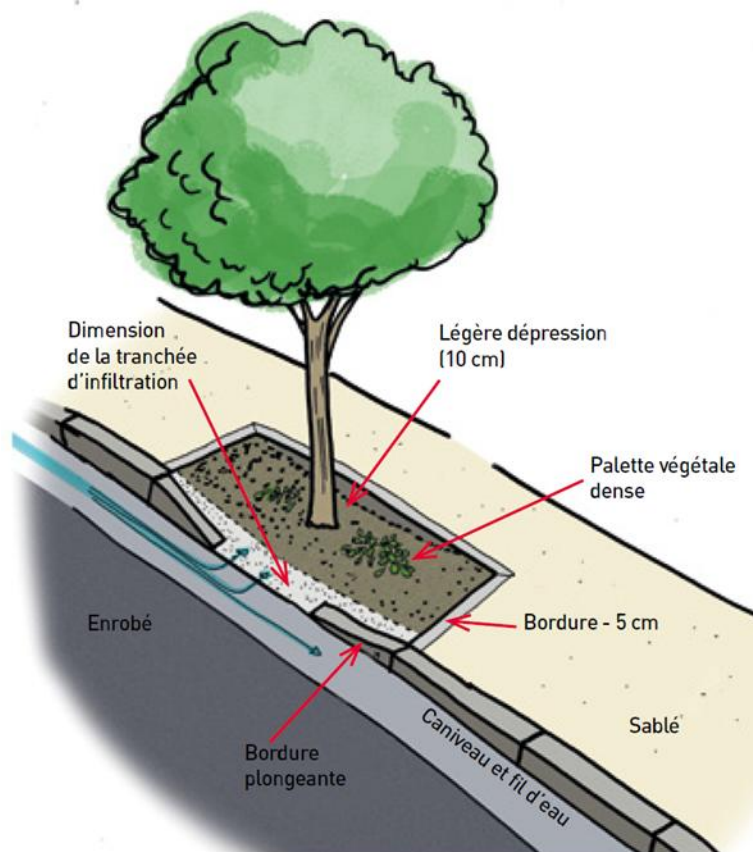
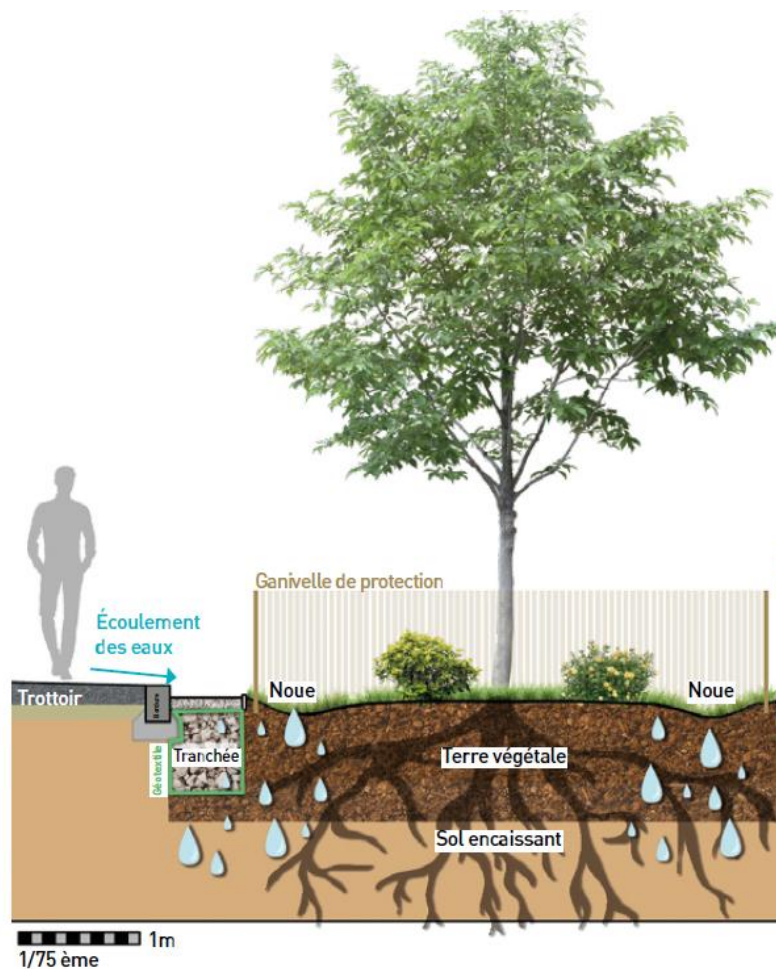


APRES



Dimensionnement pluie centennale
Les tranchées d'infiltration et les espaces verts en creux permettent
de stocker l'eau de pluie avant infiltration

Principe de l'arbre de pluie



Source : Livret technique « Les arbres de pluie » Métropole Grand Lyon

AVANT / APRES

Boulevard du Président Roosevelt à Mulhouse

AVANT



APRES



AVANT / APRES

Rue du Manège à Mulhouse

AVANT



Streetview Google 2020

APRES



AVANT / APRES

Rue du Manège à Mulhouse

AVANT



Streetview Google 2023

APRES



Eau pluviale urbaine - mars 2025 - 20

AVANT / APRES

Rue des Corneilles à Mulhouse

AVANT



APRES



- **Des enjeux environnementaux majeurs**
 - Changement climatique
 - Pollution
 - Perte de biodiversité
- **Nécessité de revoir le système de gestion des eaux pluviales**
 - Infiltration in situ
 - Végétalisation

Conclusion

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Source Freepik